

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-59689

(P2001-59689A)

(43) 公開日 平成13年3月6日(2001.3.6)

(51) Int.Cl.
F 28 F 1/02
// F 25 B 1/00

識別記号
3 9 5

F I
F 28 F 1/02
F 25 B 1/00

B
3 9 5 Z

テ-マコト*(参考)

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平11-233484

(22) 出願日 平成11年8月20日(1999.8.20)

(71) 出願人 500309126

株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール

埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地

(72) 発明者 高野 明彦

埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地

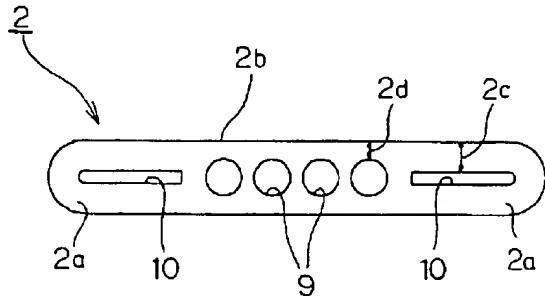
株式会社ゼクセル江南工場内

(54) 【発明の名称】 热交換器用のチューブ

(57) 【要約】

【課題】 耐圧性要求の高い熱交換器用のチューブにおいて、成形性がよく、熱交換性能の優れた熱交換器用のチューブを提供することを目的とする

【解決手段】 長手方向に媒体が通流する媒体流路9を備えた熱交換器用のチューブ2において、前記チューブ2は、チューブ断面の両端又は片端に媒体流路が形成されない伝熱拡大部2aを備え、前記伝熱拡大部2aに、媒体の通流しない孔部10を備えている



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】長手方向に媒体が通流する媒体流路を備えた熱交換器用のチューブにおいて、

前記チューブは、チューブ断面の両端又は片端に媒体流路が形成されない伝熱拡大部を備え、前記伝熱拡大部に、媒体の通流しない孔部を備えたことを特徴とする熱交換器用のチューブ。

【請求項2】前記チューブの外側面から媒体が通流しない孔部の内面に至るチューブの肉厚は、チューブの外側面から冷媒流路の内面に至るチューブの肉厚よりも大きく形成したことを特徴とする前記請求項1記載の熱交換器用のチューブ。

【請求項3】長手方向に媒体が通流する媒体流路を備えた熱交換器用のチューブにおいて、

前記チューブは、チューブ断面の両端又は片端に媒体流路が形成されない伝熱拡大部を備え、前記媒体流路が形成されない伝熱拡大部に、チューブの外側に向かって開放する開放部を設けたことを特徴とする熱交換器用のチューブ。

【請求項4】前記媒体流路の断面形状は、円形状であり、また、前記孔部の断面形状は、円形状又は伝熱拡大部の外周形状に沿った形状であることを特徴とする前記請求項1乃至3いずれか記載の熱交換器用のチューブ。

【請求項5】前記チューブの伝熱拡大部は、媒体流路が形成される部分と同一面となるように形成したことを特徴とする前記請求項1乃至5いずれか記載の熱交換器用のチューブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱交換サイクル間を通流する媒体がチューブから放熱することによって熱交換を行う熱交換器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、冷媒の熱交換を行う熱交換チューブと、前記冷媒を受給及び送給する一対のヘッダパイプとを連接接続して構成される熱交換器が知られている。

【0003】すなわち、一方のヘッダパイプから取り入れられた媒体は、熱交換チューブ内部の媒体流路を流通し、媒体は、チューブ表面及びチューブ間に装着したフィンに伝熱し、外気と熱交換が行われた後、他方のヘッダパイプから排出される。また、この種の熱交換器に用いられる熱交換チューブは、アルミニウム及び/又はアルミニウム合金等を材料として、押し出し成形による製造方法等を用いて形成されている。

【0004】また、前記熱交換器は、熱交換チューブに当接されるフィンを備え、熱交換チューブとフィンとの接触面積を大きくするため、熱交換チューブ断面が扁平形状となるように形成され、前記扁平形状のチューブに複数の媒体流路が形成されている構成となっている。

【0005】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】近年において、フロン系の冷媒は、地球温暖化作用等を生じることから、これらの冷媒の使用禁止及び縮減の方向の要求が強くなっている。前記フロン系の冷媒の代替として、例えば、CO₂を冷媒とする熱交換サイクルが用いられている。

【0006】CO₂を冷媒として冷凍サイクルに用いた場合、高温高圧となった冷媒から熱を放熱するために、熱交換器を通流する際の冷媒の状態は、気液二相状態の臨界点を超えた超臨界域にあり、通常の気液二相状態の冷媒が熱交換器を通流する場合と比較して、熱交換器に過度の圧力が負荷されることが想定される。例えば、CO₂を冷媒として用いた場合、高温高圧となった冷媒の放熱作用を發揮する熱交換器には、気液混合状態の冷媒が通流する場合と比較して6倍以上の耐圧性が要求されと考えられる。

【0007】例えば、特開平10-311697号公報記載の発明は、このような、超臨界状態の媒体の熱交換を行う放熱器を開示している。

【0008】CO₂を媒体として用いる場合、要求される耐圧性を確保するため、冷媒が通流する熱交換器用のチューブ及びヘッダパイプ等の部材は、部材を肉厚とし、耐圧性を確保することが考えられる。

【0009】しかし、図11に示すように、チューブ27の肉厚及びヘッダパイプ4の肉厚が厚くなっていると、ヘッダパイプ4の媒体流路の内径が小さくなり、ヘッダパイプ4の媒体流路の内径に伴い、ヘッダパイプ4に挿入するチューブの挿入部27eが小さくなる。チューブ挿入部27eによらず、チューブ27の端部を当接して、ヘッダパイプの冷媒流路と連通することも考えられるが、媒体漏れのないように一对のヘッダパイプ4間に接合されるチューブ長さを規制することは困難であり、一般に、チューブは、ヘッダパイプに形成されたチューブ挿入孔にチューブ端部を挿入して連結している。

【0010】ヘッダパイプに形成されるチューブ挿入孔の大きさにともなって、チューブを形成すると、チューブの平面の面積が小さくなり、チューブとフィンの接触面積が小さくなってしまい、熱交換性能が低下するという問題を生じる。

【0011】このため、チューブ27の長手方向の端部において、チューブの断面両端部に媒体流路の形成しない伝熱拡大部27aを設け、ヘッダパイプ4に挿入するチューブの長手方向端部に、前記伝熱拡大部27aを切削して、ヘッダパイプ4のチューブ挿入孔に合致させた挿入部27eを備えたチューブを考えられる。このように、伝熱拡大部を設けるとともに、チューブ挿入部を形成すると、チューブの伝熱面積は確保され、熱交換性能は維持される。

【0012】断面両側端部に伝熱拡大部27aを備えたチューブ27を押し出し成形によって形成する場合、形成する型は、冷媒流路を形成する部分が密となり、冷媒

流路を形成しない伝熱拡大部が疎となる。押し出し成形によって、チューブを形成する場合に、押し出し成形用の型の疎である部分は、型による抵抗が少ないため、疎である部分に材料が集中し、密である部分に材料が均等に行き渡らないため、同一圧で押し出した場合の製品の歩留まりが悪いという問題を生じる。

【0013】そこで、本発明は、前記問題点に鑑みて、耐圧性要求の高い熱交換器用のチューブにおいて、成形性がよく、熱交換性能の優れた熱交換器用のチューブを提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本願第1請求項に記載した発明は、長手方向に媒体が通流する媒体流路を備えた熱交換器用のチューブにおいて、前記チューブは、チューブ断面の両端又は片端に媒体流路が形成されない伝熱拡大部を備え、前記伝熱拡大部に、媒体の通流しない孔部を備えた構成の熱交換器用のチューブである。

【0015】耐圧要求の高いチューブを形成する場合、要求される耐圧性を満たすために、チューブの長手方向にわたって、チューブ断面の両端に伝熱拡大部を形成したチューブが考えられる。

【0016】このようなチューブを押し出し成形によって形成する場合、押し出し用の型は、冷媒流路を形成する部位にマンドレル（芯材）を設けた密の状態となり、また、伝熱拡大部を形成する部位には部材をなにも設げず、疎の状態となっている。

【0017】このように、押し出し成形に用いる型は、疎である部分と密である部分を有すると、疎である部分に押し出し材料が集中し、また、疎である部分は型による抵抗が少ないと、材料の流動性がよくなり、均等に材料が分配されず、チューブの成形不良を生じる場合がある。

【0018】本発明は、チューブの伝熱拡大部においても、芯材を設けて押し出し成形することにより、チューブの伝熱拡大部にも、均等に材料が行き渡り、チューブの成形性が向上する。また、押し出し成形用の型には、均等に材料による負荷がかかるため、成形不良や、マンドレルの故障等を生じることなくチューブを形成できる。

【0019】成形されたチューブは、その伝熱拡大部に孔部が形成されるため、要求される耐圧性を確保しつつ、伝熱面積を拡大し、熱交換性能の向上を図るとともに、部材を軽量化し、製造コストを低減することが可能となる。

【0020】本願第2請求項に記載した発明は、前記請求項1記載の発明において、前記チューブは、前記チューブの外側面から媒体が通流しない孔部の内面に至るチューブの肉厚は、チューブの外側面から冷媒流路の内面に至るチューブの肉厚よりも大きく形成している。

【0021】伝熱面積を確保するために形成した伝熱拡

大部に孔部を形成した場合、チューブの外側面から媒体が通流しない孔部の内面に至るチューブの肉厚は、前記チューブの外側面からチューブの孔部に至るチューブの肉厚よりも大きくなるように構成すると、チューブの肉厚によって、熱抵抗が大きくならないため、伝熱性を確保でき、熱交換性能の向上が可能となる。

【0022】本願第3請求項に記載した発明は、長手方向に媒体が通流する媒体流路を備えた熱交換器用のチューブにおいて、前記チューブは、チューブ断面の両端又は片端に媒体流路が形成されない伝熱拡大部を備え、前記媒体流路が形成されない伝熱拡大部に、チューブの外側に向かって開放する開放部を設けている。

【0023】チューブは、伝熱面積を拡大するために設けた伝熱拡大部にチューブの外側面に向かって開放する開放部を形成したため、押し出し成形する際に、押し出し成形の型が、媒体流路を構成する部分のみが密とならず、開放部を構成する部分にも芯材が設置されて押し出し成形されるため、材料による負荷が均等となり、成形性を向上される。

【0024】また、成形されたチューブは、伝熱面積の確保により熱交換性能を向上するとともに、開放部の形成によって、チューブの軽量化と、製品コストを低減できる。

【0025】本願第4請求項に記載した発明は、前記請求項1乃至3いずれか記載の発明において、媒体流路の断面形状は、円形状であり、また、前記孔部を設ける場合は、前記孔部の断面形状が、伝熱拡大部の外周形状に沿った形状となるように構成している。

【0026】このように、チューブの媒体流路の断面形状を円形状とすると、媒体流路にかかる応力集中を緩和することができ、高い耐圧性を確保できる。

【0027】ここで、円形状とは、半径を同一とする真円の他、長軸と短軸を有する橢円形、その他これに類する円形状が考えられる。

【0028】一方、伝熱拡大部に形成される孔部は、前述のような耐圧性を必要としないため、その形状は、限定されず、例えば、孔部の断面形状は、チューブの扁平面に沿った矩形状等が考えられる。本願第5請求項に記載した発明は、前記請求項1乃至5いずれか記載の発明において、前記チューブの伝熱拡大部は、媒体流路が形成される部分と同一面となるように形成している。

【0029】このため、チューブの伝熱拡大部にも、フィンを装着することができ、伝熱面積を拡大して、熱交換性能の向上を図ることが可能となる。

【0030】

【発明の実施の形態】図1は、本例の熱交換器の概略構成を示す平面図である。

【0031】図1に示すように、例えば、熱交換器1は、複数の熱交換チューブ2とフィン3が交互に積層され、これらの積層されたチューブ2の各両端が、そ

れぞれ一対のヘッダパイプ4、4のチューブ挿入孔に挿入されて接続されている。前記ヘッダパイプ4は、冷媒が通流する冷媒流路が形成されている。ヘッダパイプ4内部には、ヘッダパイプ及びチューブに形成された冷媒流路を複数の区画に仕切る仕切り板が設けられている。また、熱交換器1の上下には、サイドプレート5、5が配設されている。一方のヘッダパイプ4には、冷媒をヘッダパイプ4に送給する送給配管7を備え、他方のヘッダパイプ4は、冷媒をヘッダパイプ4から排出する排出配管8を備えている。

【0032】例えば、本例の熱交換器1を設けた冷凍装置において、CO₂を冷凍サイクルの冷媒として用いた場合、高温高圧となつた冷媒が気液二相の臨界点を超えた超臨界域で放熱されるため、通常の気液二相状態の冷媒が熱交換器間を通流する場合と比較して、6倍以上の耐圧性が熱交換器に要求される。従って、熱交換器1のヘッダパイプ4及びチューブ2は、要求される耐圧性を確保できる肉厚で形成されている。

【0033】図2は、本例のチューブ2を示す断面図であり、図3は、図2に示すチューブ2の斜視図である。

【0034】図2及び図3に示すように、チューブ2は、長手方向に連通する冷媒流路9が形成され、チューブの断面の両側端部に伝熱面積を拡大する伝熱拡大部2aを備えている。

【0035】媒体流路9は、高い耐圧性を確保するため、媒体流路断面の形状が円形状となるように形成している。

【0036】本例においては媒体流路の断面形状が真円に近い形状に形成しているが、本例に限らず、長軸と短軸を有する橢円形状に形成されてあってもよい。前記伝熱拡大部2aは、チューブ2の扁平面形状と合致する断面矩形状の孔部10を形成している。チューブ2は、型に金属材料を押し出して成形する押し出し成形を用いて形成している。このように、型を用いてチューブ2を形成する場合、チューブ2の媒体流路9を形成する部分は、マンドレル（芯材）を設けてあり、その部分は、型の構造が密となっている。一方、伝熱拡大部2aを構成する部分は、芯材がないため、その部分は疎となっている。このように、押し出し成形用の型に疎な部分と密な部分があると、押し出し成形する際に、疎な部分に材料が集中してしまい、密な部分に材料が行き渡らずに、成形性が悪く、また、密な部分に設けたマンドレルに材料による負荷がかかり、寸法不良や、型に破損が生じてしまう。

【0037】本例においては、伝熱拡大部2aを構成する部分に、孔部10を形成する芯材を設置したため、押し出し成形用の型に疎な部分と密な部分ができず、平均して材料が行き渡るため、チューブの肉厚を均一化して、押し出し成形性が良好となり、寸法不良や型の破損を回避できる。例えば、孔部10を形成するために、設

置する芯材は、ひとつの型に連通して設けるほうが容易であるため、押し出し成形によって形成されたチューブ2の伝熱拡大部2aに形成される孔部10は、チューブ2の長手方向に連通した形状に形成される。

【0038】本例のように、チューブ2の伝熱拡大部に孔部10が形成されていると、チューブ2の軽量化、材料コストの低減を図ることができる。

【0039】また、チューブ2の伝熱拡大部2aに形成する孔部10は、媒体を通流させるものではないため、孔部10の断面形状は、円形状に限らず、チューブ2形状に合致するものであればよい。また、孔部10の断面積を大きくしてしまうと、チューブ2の外側面2bから孔部10の内面に至る肉厚2cが薄くなり、熱抵抗が大きくなってしまうため、チューブ2の外側面2bから、孔部10の内面に至る肉厚2cは、チューブ2の外側面2bから媒体流路9の内面に至る肉厚2dよりも大きくなることが望ましい。

【0040】また、チューブ2に形成する伝熱拡大部2aは、チューブ2の外側面2bと同一面となるように形成している。従って、チューブ2にフィン3を装着する場合に、装着する範囲をチューブ2の伝熱拡大部2aまで拡大することができ、伝熱面積の拡大が図れるため、放熱量が増大し、熱交換性能を向上できる。

【0041】図4は、チューブ2の伝熱拡大部2aに他の断面形状の孔部11を形成したチューブ20及びフィン3を示す断面図である。

【0042】図4に示すように、チューブ20の伝熱拡大部20aに形成した孔部11は、前記孔部10と異なり、媒体流路9と同様に、本例の孔部11は、その断面形状を円形状に形成している。

【0043】また、図5に示すチューブ21の伝熱拡大部21aに形成した孔部12は、その断面形状を矩形状に形成している。

【0044】このように、孔部11、12の形状は、芯材の形状によって容易に変形することができる。

【0045】図6に示すチューブ22は、チューブ22の伝熱拡大部22aに断面円形状の孔部14を形成し、チューブ2の断面両側端部に向けて徐々に孔部14a、14b、14cの径を大きくしている。

【0046】図6に示すように、チューブ22の伝熱拡大部22aに形成した孔部14の径を徐々に大きくしていくと、通風方向に対して（図6中央印）チューブ22の肉厚、すなわち、チューブ22の外側面22bから孔部14a、14b、14cの内面に至る肉厚が徐々に薄くなるため、熱伝導性がよくなるとともに、外気に接する部分の熱交換効率がよくなり、チューブ22の熱交換性能が向上する。

【0047】そのほか、図7に示すように、チューブ24は、伝熱拡大部24aをチューブ24の断面片側に形成し、前記伝熱拡大部24aに孔部15を形成してい

る。

【0048】このように、チューブ24の断面片側に伝熱拡大部24を形成し、この伝熱拡大部24aに孔部15を形成すると、この孔部15が形成された側を通風方向風上側(図7中矢印は、通風方向を示す。)に設置すると、伝熱拡大部24に伝熱された媒体の熱が、外気によって十分冷却され、冷却効果のある外気が、高温の媒体の熱が通流される媒体流路16を形成したチューブ24の表面にも到達するため、チューブ24の冷却効率を向上できる。

【0049】図8は、図7に示すチューブ24をヘッダパイプ4に接合した状態を示す図である。

【0050】そのほか、図9及び図10に示すように、チューブ25、26の断面端部に形成された伝熱拡大部25a、26aに、矩形状または楔状にチューブ25、26の外側面25b、26bに向けて開放する開放部17、18を形成することも考えられる。

【0051】このように、押し出し成形用の型に、楔状又は矩形状の芯材を設置すると、押し出し成形によって、形成されたチューブ25、26には、チューブ25、26の外側面に向かって開放する開放部17、18が形成される。

【0052】このように、チューブ25、26は、開放部17、18を備えているため、伝熱面積を確保しつつ、部材の軽量化を図り、製造コストを低減できる。

【0053】また、開放部17は、その断面形状が楔状であるため、伝熱拡大部25aの肉厚が徐々に薄くなり、媒体の熱を効率よく冷却することが可能となる。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、長手方向に媒体が通流する媒体流路を備えた熱交換器用のチューブにおいて、前記チューブは、チューブ断面の両端又は片端に媒体流路が形成されない伝熱拡大部を備え、前記伝熱拡大部に、媒体の通流しない孔部を備えた構成の熱交換器用のチューブである。

【0055】本発明は、チューブの伝熱拡大部に、芯材を設けて押し出し成形することにより、チューブの伝熱拡大部に孔部を形成するため、押し出し成形する際に、材料が押し出し成形用の型に均等に行き渡り、チューブの成形性が向上する。また、押し出し成形用の型には、均等に材料の圧力負荷がかかるため、成形不良や、マンドレルの故障等を生じることなくチューブを形成できる。

【0056】成形されたチューブは、その伝熱拡大部に孔部が形成されるため、要求される耐圧性を確保しつつ、伝熱面積を拡大し、熱交換性能の向上を図るとともに、部材を軽量化し、製造コストを低減することが可能となる。

【0057】また、前記チューブは、前記チューブの外側面から媒体が通流しない孔部の内面に至るチューブの

肉厚は、チューブの外側面から冷媒流路の内面に至るチューブの肉厚よりも大きく形成している。

【0058】伝熱面積を確保するために形成した伝熱拡大部に孔部を形成した場合、チューブの外側面から媒体が通流しない孔部の内面に至るチューブの肉厚は、前記チューブの外側面からチューブの孔部に至るチューブの肉厚よりも大きくなるように構成すると、チューブの肉厚によって、熱抵抗が大きくならないため、伝熱性を確保でき、熱交換性能の向上が可能となる。

10 【0059】また、チューブに形成される媒体流路の断面形状は、円形状に形成する。

【0060】このように、チューブの媒体流路の断面形状を円形状とすると、媒体流路にかかる応力集中を緩和することができ、高い耐圧性を確保できる。

【0061】チューブに形成する孔部は、媒体が通流するものではないため、孔部の断面形状は、円形状に限らず、チューブの外周形状に沿った形状、例えば、円形状や矩形状等が考えられる。そのほか、チューブの伝熱拡大部には、チューブの外側面に向かって開放する断面楔状や、断面矩形状の開放部であってもよい。

20 【0062】また、チューブの伝熱拡大部は、媒体流路が形成される部分と同一面となるように形成しすると、チューブの媒体流路を形成する部分のみならず、チューブの伝熱拡大部においても、フィンを装着できるため、伝熱面積を拡大して熱交換性能を向上できる。

【0063】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の具体例に係り、熱交換器の概略構成を示す図である。

30 【図2】本発明の具体例に係り、チューブの断面図である。

【図3】本発明の具体例に係り、図2に示すチューブの斜視図である。

【図4】本発明の第二の具体例に係り、チューブ及びフィンを示す断面図である。

【図5】本発明の第三の具体例に係り、チューブの断面図である。

【図6】本発明の第四の具体例に係り、チューブの断面図である。

40 【図7】本発明の第五の具体例に係り、チューブの断面図である。

【図8】図5に示すチューブをヘッダパイプに連結した状態を示す平面図である。

【図9】本発明の第六の具体例に係り、チューブの一部断面図である。

【図10】本発明の第七の具体例に係り、チューブの一部断面図である。

【図11】従来例に係り、ヘッダパイプとチューブを連結した状態を示す平面図である。

50 【図12】従来例に係り、チューブを示す斜視図であ

9

る。

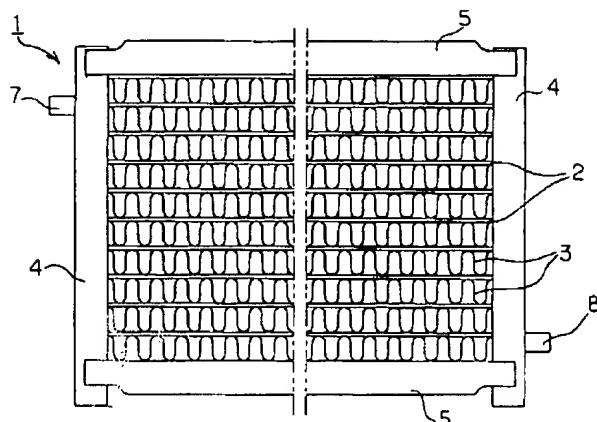
【符号の説明】

- 1 热交換器
- 2 チューブ
- 2a 伝热拡大部
- 2b 外側面
- 2c 肉厚
- 2d 肉厚
- 3 フィン
- 4 ヘッダパイプ
- 5 サイドプレート
- 7 配管
- 8 配管
- 9 媒体流路
- 10 孔部
- 11 孔部
- 12 孔部
- 13 孔部
- 14a 孔部
- 14b 孔部
- 14c 孔部
- 15 孔部

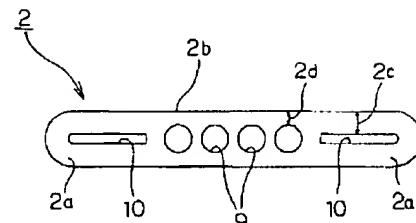
10

- 16 開放部
- 17 開放部
- 20 チューブ
- 20a 伝熱拡大部
- 21 チューブ
- 21a 伝熱拡大部
- 22 チューブ
- 22a 伝熱拡大部
- 23 チューブ
- 10 23a 伝熱拡大部
- 24 チューブ
- 24a 伝熱拡大部
- 24b チューブ外側面
- 25 チューブ
- 25a 伝熱拡大部
- 26 チューブ
- 26a 伝熱拡大部
- 26b チューブ外側面
- 27 チューブ
- 20 27a 伝熱拡大部
- 27e チューブ挿入部

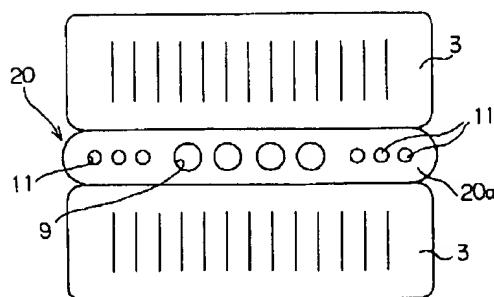
【図1】



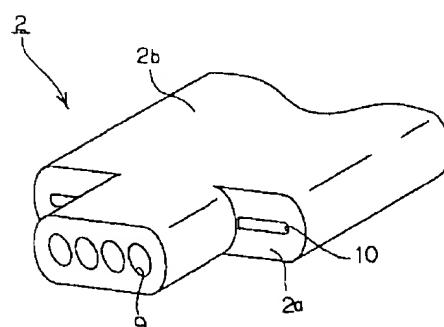
【図2】



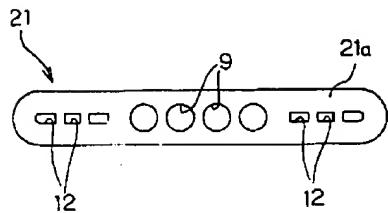
【図4】



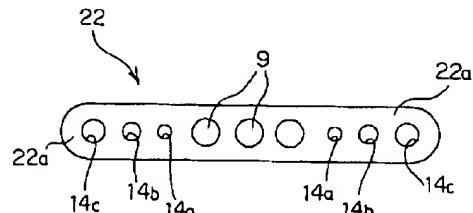
【図3】



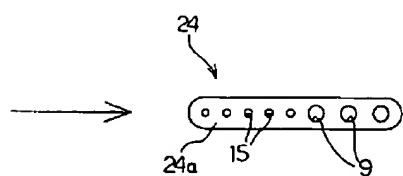
【図5】



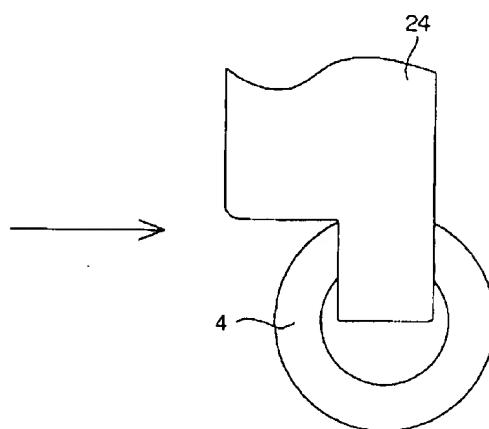
【図6】



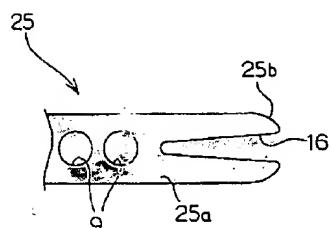
【図7】



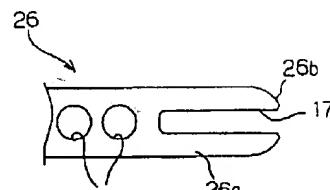
【図8】



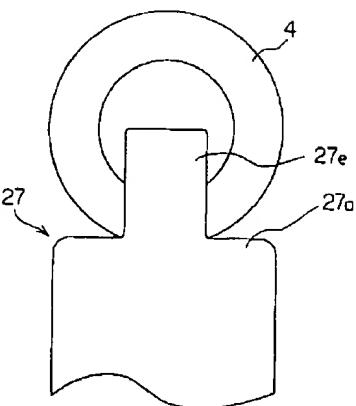
【図9】



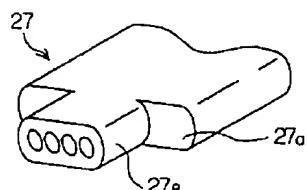
【図10】



【図11】



【図12】



CLIPPEDIMAGE= JP02001059689A

PAT-NO: JP02001059689A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001059689 A

TITLE: TUBE FOR HEAT EXCHANGER

PUBN-DATE: March 6, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKANO, AKIHIKO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ZEXEL VALEO CLIMATE CONTROL CORP	N/A

APPL-NO: JP11233484

APPL-DATE: August 20, 1999

INT-CL (IPC): F28F001/02;F25B001/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve moldability and heat exchanging performance in a tube for a heat exchanger having high pressure resistant request by arranging a heat transfer enlarging part having a medium channel not formed at both or one side end of a tube section, and perforating a hole in which a medium does not flow, in the enlarging part.

SOLUTION: The tube 2 for a heat exchanger comprises a plurality of refrigerant channels 9 formed at its center to communicate in a longitudinal direction, and a heat transfer enlarging part 2a arranged at both or one side end to enlarge a heat transfer area. Then, to assure high pressure resistance, its sectional shape is formed in a circular shape. Meanwhile, A hole 10

of a rectangular section coincident with a sector flat surface shape of the tube 2 is perforated at the part 2a. In the case of extrusion molding the tube 2 of a metal material or the like, a core material for forming the hole 10 is disposed at a part for arranging the part 2a to improve moldability. The tube 2 can be reduced in weight and cost by such a hole 10, and its heat transfer area is increased.

COPYRIGHT: (C)2001, JPO